

## Le couplage avec le système des UE pour la prévision des apports et le rationnement

R. Delagarde, P. Favardin, L. Delaby, R. Baumont, L. Buonocore



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## Plan

- 1) Rappel des déterminants du système UE
- 2) Les questions posées par le couplage digestion-ingestion
- 3) Méthode de travail : l'outil SIRAR
- 4) Les chantiers prioritaires



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

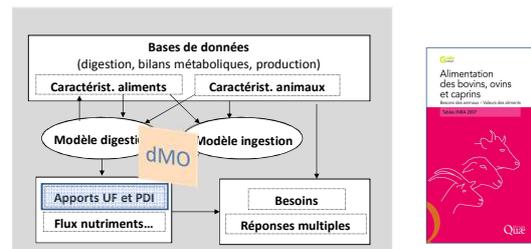
## Plan

- 1) Rappel des déterminants du système UE
- 2) Les questions posées par le couplage digestion-ingestion
- 3) Méthode de travail : l'outil SIRAR
- 4) Les chantiers prioritaires



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## Principes de construction



Valeur énergétique réelle = densité énergétique de la ration  
 $DE = UFL / UEL$  (concentrés >> fourrages)  
 $UFL \text{ ingérées} = CI \times DE$



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## Prévision de la valeur UEL des fourrages

$$UEL = 140 / QIL \text{ (g MS / kg PV}^{0.75}\text{)}$$

### Fourrages verts

$$QIL = 66.3 + 0.655 \text{ dMO} + 0.098 \text{ MAT} + 0.626 \text{ MS} + \Delta$$

### Ensilages d'herbe

$$QIL = 99.3 + 0.167 \text{ dMO} + 0.128 \text{ MAT} + \Delta$$

### Foins

$$QIL = 82.4 + 0.491 \text{ dMO} + 0.114 \text{ MAT} + \Delta$$

### Ensilages de maïs

$$QIL = -76.4 + 2.39 \text{ dMO} + 1.44 \text{ MS}$$

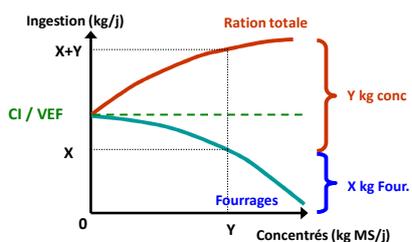


Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## Le système UEL

Valeur UE des fourrages = fixe =  $f(\text{dMO}, \text{MAT}, \text{MS}, \Delta)$

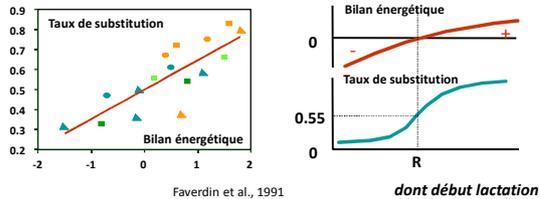
Valeur UE du concentré = variable =  $VEF \times TSG$



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## Prévoir le taux de substitution (TSG) chez la VL

$$\begin{aligned} \text{TSG} &= f(\text{bilan UF}) \\ &= f(\text{fourrage, concentré, vache}) \\ &\quad \swarrow \quad \searrow \\ &\text{UF, UE} \quad \text{Q, UF} \quad \text{CI, besoins UF} \end{aligned}$$



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## Plan

- 1) Rappel des déterminants du système UE
- 2) Les questions posées par le couplage digestion-ingestion
- 3) Méthode de travail : l'outil SIRAR
- 4) Les chantiers prioritaires



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## Faut-il intégrer les effets des ID sur la dMO dans le système des UE ?

Trois facteurs d'ID:

- NI : VEF : déjà intégré (mesure *in vivo* de l'ingestibilité)  
VEC : déjà intégré via VEF et TSG ? (cohérence ...)
- PCO: VEF : /  
VEC : déjà intégré dans TSM et TSG (principe calcul)
- BalProRu: VEF : déjà intégré (mesure *in vivo* de l'ingestibilité)  
dMO, MAT (+ correction PDIN pour EM+pailles)  
VEC : non intégré ? (cohérence TSG - bilan UF ...)



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## Couplage digestion – ingestion ?

➔ Non remise en cause du système UE (en 2014)

- Simulation des apports et de l'ingestion à volonté  
Couplage modèles INRAtion et Systali
- Déterminer le degré de cohérence global  
Zones de friction
- Ajuster les équations ou les algorithmes  
Ne pas perdre en précision (lois connues)  
Améliorer les prévisions



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

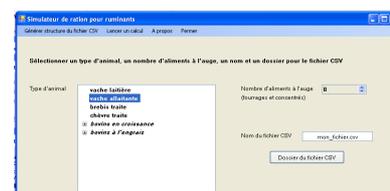
## Plan

- 1) Rappel des déterminants du système UE
- 2) Les questions posées par le couplage digestion-ingestion
- 3) Méthode de travail : l'outil SIRAR
- 4) Les chantiers prioritaires



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

## SIRAR : un Simulateur de RAtions pour Ruminants



*Approche globale intégrée*

- ➔ génération d'un fichier csv de saisie
- ➔ 1 ligne = 1 animal + 1 ration (**ad lib** ou fixe)
- ➔ **plans d'alimentation virtuels, no limit**



Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

### SIRAR

**Rations (traitements)**
**Animal (CI, besoins)**
**Aliments (codes et lien Tables INRA, Q fixe ou %)**

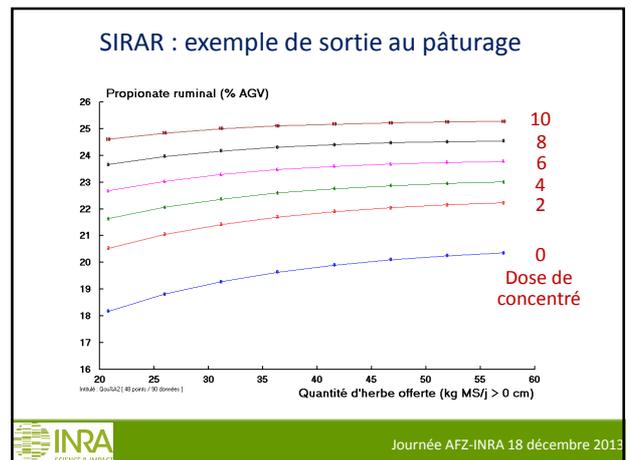
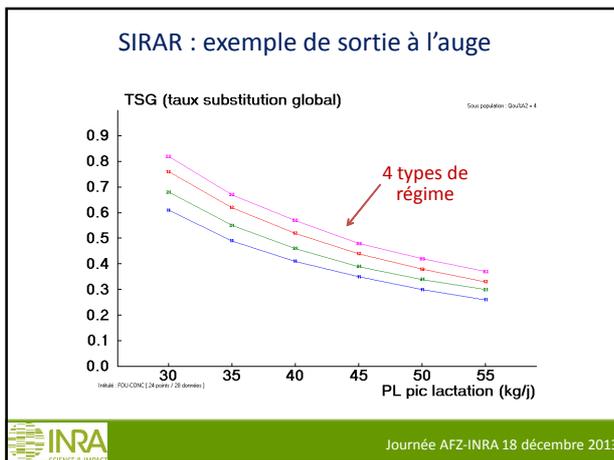
Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

### SIRAR

→ génération d'un fichier csv de résultats

- données entrée
- données sortie 2013 (évolutif)
  - valeurs ration (calculs interm. + UF et PDI)
  - ingestion (CI, MSI fourrage, TSG, bilans)
  - sorties multicritères (AGV, AG, AA)
- données sortie 2007 (comparaison)

Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013



- ### Plan
- 1) Rappel des déterminants du système UE
  - 2) Les questions posées par le couplage digestion-ingestion
  - 3) Méthode de travail : l'outil SIRAR
  - 4) Les chantiers prioritaires
- 
- Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

- ### Les chantiers prioritaires du couplage
- Tester la cohérence sur des milliers de rations
    - Cas généraux et cas particuliers : PDI aliments, début lactation, pâturage, tous ruminants
  - Adapter les équations UE existantes si besoin
    - avec stabilité du modèle valeur ration (UF et PDI)
    - adéquation calculs valeur ration et ingestion ration
    - améliorations possibles (encombrement minimal des concentrés, effet PDI ration sur ingestion)
- 
- Journée AFZ-INRA 18 décembre 2013

